

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-191436

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int. CL <sup>1</sup>	識別記号	P I	P
H 0 1 M 10/48	3 0 1	H 0 1 M 10/48	3 0 1
2/34		2/34	A
H 0 2 H 5/04		H 0 2 H 5/04	E
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	S
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-359131

(22) 出願日 平成9年(1987)12月26日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 江守 昭彦

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 宮崎 英樹

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 秋山 登

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 非理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電保護器

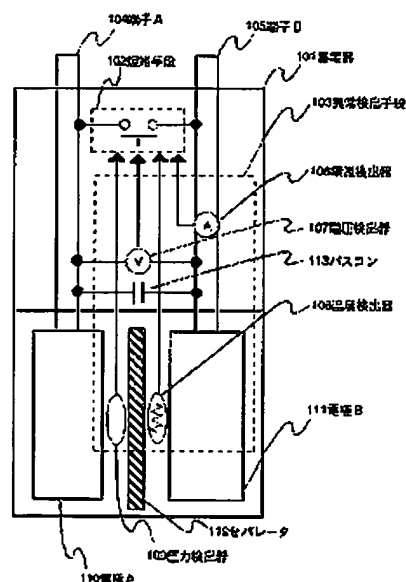
(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、また、蓄電器や外部回路の複雑な異常状態に対しても、蓄電器および外部回路の効率的な保護及び安全性の向上を図ることにある。

【解決手段】蓄電器本体または、充放電装置あるいは蓄電器を用いた電気装置内、蓄電器本体または入出力電圧の一方または両方の異常を検出する手段と、該蓄電器または入出力電圧の一方または両方が異常時に該蓄電器の両極間を短絡する手段を備える。

【効果】安全性の高い蓄電器システムが実現できる。

図 1



(2)

特開平11-191436

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電力を貯蔵、供給可能な蓄電器に於て、該蓄電器本体または入出力電力の一方または両方の電圧、電流、周波数、温度、外力のうち少なくとも一つの異常を検出する手段と、該蓄電器または入出力電力の一方または両方が異常時に該蓄電器の電極間を短絡する手段を備えたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項2】電力を貯蔵、供給可能な蓄電器に於て、該蓄電器本体または入出力電力の一方または両方の電圧、電流、周波数、温度、外力、圧力のうち少なくとも一つの異常を検出する手段と、該蓄電器または入出力電力の一方または両方が異常時に該蓄電器の電極間を短絡する手段を備え、該短絡手段は短絡時の電流、電圧、抵抗のうち少なくとも一つを制御可能である短絡条件制御器を有したことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項3】請求項2に於て、該蓄電器または該短絡手段の温度と短絡電流が反比例するように制御する短絡条件制御器を有したことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項4】請求項2に於て、該蓄電器または該短絡手段の温度が第1のレベルを越えると該短絡手段を短絡し、第1のレベルより高い第2のレベルを越えると該短絡手段を開放するように制御する短絡条件制御器を有したことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項5】請求項2に於て、短絡電流が設定値を越えると該短絡手段を開放するように制御する短絡条件制御器を有したことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項6】請求項1または請求項2に於て、該蓄電器または入出力電力の一方または両方の異常状態に応じて外部回路と該蓄電器の接続を開放する手段を備えたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項7】請求項1または請求項2に於て、該蓄電保護器を充放電装置内に有したことを特徴とする充放電装置及び電気機器。

【請求項8】請求項1に於て、電圧を検出する手段及び電極間の電圧を制御し、電極間を短絡する手段としてツェナーダイオードを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項9】請求項1に於て、電圧異常に対し、電圧に応じて電極間を短絡する、または、設定値より低い電圧では蓄電器の入出力を開放し、設定電圧以上では電極間を短絡する手段として、圧電アクチュエータを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項10】請求項6に於て、電流異常に対し、電流を電圧に変換する抵抗と、本電圧に変換された電流値に応じて蓄電器入出力を開放または電極間を短絡する手段として、圧電アクチュエータを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項11】請求項1に於て、温度異常に対し、電極間を短絡する手段として、NTCを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

2

【請求項12】請求項2に於て、該蓄電器または該短絡手段の温度に応じて短絡電流を制御するようにNTCとPTCの直列接続からなる短絡手段を有したことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項13】請求項1に於て、温度異常に対し、電極間を短絡する手段として、バイメタルを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項14】請求項6に於て、温度異常に対し、設定温度より低い温度では蓄電器の入出力を開放し、設定温度以上では電極間を短絡する手段としてバイメタルを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項15】請求項1に於て、該蓄電器内部の圧力異常に対し、電極間を短絡する、または、設定圧力より低い圧力では該蓄電器の入出力を開放し、設定圧力以上では電極間を短絡する手段として圧力スイッチを用いたことを特徴とする蓄電保護器。

【請求項16】請求項1に於て、該蓄電保護器は該蓄電器の構成要素である端子に於て、その形状が、一方の端子が他方の端子を有する空間を隔てて、垂直または水平に挟み込み、応力異常に対し端子間を短絡する短絡端子片を備えたことを特徴とする蓄電保護器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蓄電器や充放電装置、及びこれらを用いた電気装置の保護装置または安全装置に係わり、特に、揮発または可燃性物質を用いるリチウム二次電池や電気二重層キャパシタなどの蓄電器を有する機器に好適な蓄電保護器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、蓄電器の温度上昇をサーミスタで検出し、蓄電器の入出力を開放する保護回路があった。例えば、特開平6-203827号。

【0003】図19は、従来の保護回路を示す図である。図に於て、1901は蓄電器、1902は正極端子、1903は負極端子、1904はスイッチ、1905はサーミスタ、1906は充放電器である。蓄電器1901の正極端子1902と負極端子1903はスイッチ1904を介して充放電器1906に接続されている。また、サーミスタ1905は蓄電器1901に取り付けられ、蓄電器1901の温度を検出する。スイッチ1904はサーミスタ1905の出力により開閉され、蓄電器1901の温度が設定値を越えるとスイッチを開き、蓄電器1901と充放電器1906を切り放す。そして、正極端子1902と負極端子1903を開放し、エネルギーの授受を遮断する。

【0004】また、内圧が上昇した場合に、電池を放電状態にし、その後衝撃が加えられたような場合でも破裂しにくく安全性を高めたダイヤフラム弁があった。例えば、特開平8-201382号。

【0005】図20は従来のダイヤフラム弁の断面図で

(3)

特開平11-191436

3

4

ある。図に於て、2001は弁体、2002は金属フィルム層、2003は電池ケース、2004は樹脂層、2005は正極導電片、2006は負極導電片、2007は絶縁層である。弁体2001の上側は金属フィルム層2002がラミネートされている。これらの弁体2001側は電池ケース2003、金属フィルム層2002側は絶縁層2007を介して正極導電片2005及び負極導電片2006とに挟まれ、正極、負極として金属フィルム層2002は電気的に絶縁されている。また、これらの周囲は樹脂層により固定されている。そして、電池の内圧が上昇すると、弁体2001及び金属フィルム層2002が膨れ、正極導電片2005と負極導電片2006とに接触し、正極と負極とが電気的に接続される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の保護回路は、蓄電器が異常の時、蓄電器の入出力、すなわち電極間を開放し、エネルギーの出入りを遮断し、外からの作用から蓄電器を保護する。

【0007】しかし、電極端子を開放しても、圧壊や活物質の剥離などで蓄電器内部の電極が短絡される様な蓄電器の内部反応に対しては保護の機能を果たさない。また、蓄電器は遮断されているため、熱暴走などの反応を強制的に抑制し、保護することも不可能であった。

【0008】特に、蓄電器はそのポータブル性から充放電装置または電気装置から切り放されて保管される場合や、誤使用、不適切な処分方法などにより、圧壊や高温での保管にさらされることがある。

【0009】このため、蓄電器内部での異常に対し保護ができないと言う本質的な問題を有していた。

【0010】また、内圧上昇を保護パラメータとしたダイヤフラム弁に於て、内圧上昇は電解液のガス発生を必要とする電池異常の末期段階であり、ダイヤフラム弁動作後に電池を使用することはできなかった。更に内部短絡などの局所的な異常では内圧上昇は小さく、ダイヤフラム弁は働かなかった。

【0011】これらの様に、従来は、異常の種類や異常に至る過程、また異常を検出するパラメータとの相関関係、そして安全性を高める上で、異常時に放電状態にすることの有効性とその制御方法が不明確であり、不十分な保護機構と信頼性に欠ける安全性となっていた。

【0012】そして、これらの電池を使用するには、異常に至らない完全な充放電回路などが必要となり、非常に使い勝手の悪い電池であった。

【0013】そこで、これらを明確にした上で、異常が起きる以前、もしくは異常の初期段階で電池を保護し、かつ、より広範な異常の種類に対し安全性を高める必要性があった。

【0014】本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、蓄電器外部からの作用に加え、蓄電器内部または蓄電器自身の異常に対し保護ができ、更に異常が

起きる以前、もしくは異常の初期段階で電池を保護し、かつより広範な異常の種類に対し安全性を高め、使い勝手を向上し電池単体でも乾電池の様に使用が可能な蓄電器を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる蓄電保護器は、蓄電器本体または、充放電装置あるいは蓄電器を用いた電気装置内に、蓄電器本体または入出力電力の一方または両方の電圧、電流、周波数、温度、圧力、外力の内少なくとも一つの異常を検出する手段と、該蓄電器または入出力電力の一方または両方が異常時に該蓄電器の電極間を短絡する手段を備える。または、異常状態に応じて該蓄電器の電極間を短絡または、開放する手段を備える。そして、該短絡手段は短絡時の電流、電圧、抵抗のうち少なくとも一つを制御可能である短絡条件制御器を備えても良い。特に、短絡条件制御器は、蓄電器または短絡手段の温度に応じて短絡電流を制御すると良い。上記構成の蓄電保護器は、蓄電器本体または入出力電力の一方または両方の電圧、電流、周波数、温度、圧力、外力のうち、少なくとも一つの異常を検出すると、蓄電器の電極間を短絡し、蓄電器のエネルギーを放出し、蓄電器内部の反応を抑制し、蓄電器本体を保護する。または、異常状態に応じて、ある異常状態以内では蓄電器の電極間を開放し、蓄電器のエネルギーの出入りを遮断し、蓄電器外部からの作用から蓄電器を保護する。そして、蓄電器の異常が該異常状態を越えた場合、電極間を短絡し、蓄電器内部の反応を抑制し、蓄電器本体を保護する。短絡手段は短絡時の電流、電圧、抵抗のうち少なくとも一つを制御可能である短絡条件制御器を備えた場合は、蓄電器内部の反応の速度または反応量を抑制し、蓄電器本体または短絡手段を保護する。これらにより、蓄電器外部からの作用に加え、蓄電器内部での反応を抑制し、蓄電器本体を保護することが可能で、安全で使い勝手の良い蓄電器及び蓄電保護器の実現が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。図に於て、同一の部分に2つ以上あるものに関しては同一の符号を付し、説明を省略している。

【0017】図1は、本発明の第1の実施例を示す図である。図に於て、101は蓄電器、102は短絡手段、103は異常検出手段、104は端子A、105は端子B、106は電流検出器、107は電圧検出器、108は温度検出器、109は圧力検出器、110は電極A、111は電極B、112はセパレータ、113はバスコンである。

【0018】電極A110と電極B111がセパレータ112を介して対向し、電解液（図示せず）に含浸され、電極A110と電極B111に電力が蓄えられる。

(4)

特開平11-191436

5

6

端子A104は電極A110に接続され、端子B105は電極B111に接続され、電力の入出力を担う。異常検出手段103は該電極間または端子内あるいは端子間に設けられ、短絡手段102、バスコン113は端子A104と端子B105に接続される。短絡手段102は異常検出手段103の検出値に応じて端子A104と端子B105を短絡する。また、バスコン113は設定値以上の周波数をバイパスし、蓄電器101への侵入を回避する。そして、これらによって蓄電器101が構成されている。

【0019】短絡手段102はリレーなどのスイッチング部品やMOSトランジスタなどの半導体素子で構成することができる。

【0020】また、異常検出手段103は、異常の種類や重要度に応じて、端子B105に直列に挿入されたシャント抵抗や磁気的にカップリングされたカレントトランスなどの電流検出器106、抵抗分圧による電圧検出器107、サーミスタや温度ヒューズなどの温度検出器108、圧電素子や圧力スイッチなどの圧力検出器109で構成される。ここで、これらの2つ以上のデバイス

を同一チップのICまたはハイブリッドICで実現することも可能である。

【0021】ここで、電流検出器106は端子A104側に直列に挿入しても良い。また、温度検出器108は電極巻芯の内部など、蓄電器101内部の温度を直接検出するよう配設することが好ましいが、蓄電器ケース表面などから間接的に検出することも可能である。

【0022】そして、これらは異常レベルを判定するため、異常検出手段103または短絡手段102にあるしきい値を有することが必要である。または、異常レベルの判定に基準値と検出値を比較する比較器を用いることもできる。あるいは、NTCやバイメタルなどの様に、電流や温度に感応する感応素子により、異常検出手段103と短絡手段102を一体化することも可能である。

【0023】これらにより、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101が異常を起こしたとき、異常検出手段103がその異常を検出し、短絡手段102が端子A104と端子B105を短絡する。そして、蓄電器101のエネルギーを蓄電器101外部へ放出し、また、異常な電流や周波数を蓄電器に流入しないように回避し、破壊や爆発など危険度の高い反応に至ることなく蓄電器の保護または安全性を達成することが可能となる。

【0024】また、充電中の異常に対し、蓄電器101へ印加される電力をバイパスするため、過電流や過電圧、温度上昇を回避し、ガス発生に伴う内圧上昇を生じる前に正常状態に移行させることが可能となる。すなわち、異常が生じた後も繰返し使用できる。

【0025】これらにより、安全性と使い勝手が飛躍的に向上し、複雑な保護装置や充放電制御が不要で、単電

池レベルの蓄電器の使用が可能となる。

【0026】次に、本発明の様に、出力を短絡することが蓄電器保護上有効であることを詳細に説明する。

【0027】図2に例としてリチウム2次電池が異常に至るシーケンスを示す。これらのシーケンスは、異常因子や反応過程、条件などと複雑に関連し、異なったシーケンスを辿ることもあるが、明確化のために簡素化している。

【0028】蓄電器の動作モードは充電、放電、休止または保管の3つである。そして、異常に至るパラメータは、電圧、電流、電流または電圧の周波数、温度、圧力、Li金属の析出、そして振動や物理的破壊などの外力である。

【0029】先ず、充電時に異常となるのは、次のシーケンスがある。蓄電器の定格以上の電圧が印加された過電圧により、リチウム金属が析出し、析出したリチウムが電解液、活性物質と反応して蓄電器が爆発、発火する。

【0030】または、充電電流が定格を越えた過電流や、イオン伝導の反応速度を越えた周波数が印加された場合に於て、蓄電器の内部損失により温度が許容値を越え、電解液が分解し、蓄電器内部の圧力が上昇する。あるいは、電解液の耐圧を越えた過充電により電解液が分解し、蓄電器内部の圧力が上昇する。そして、これらが繰返されることで反応が加速され、熱暴走も加わり、上昇した圧力を外部に放出すると破裂や液漏れに至る。

【0031】この時、電極間に高電圧が維持されている場合など、火種となる切っ掛けがあると爆発や発火に至る。

【0032】次に、放電時は、充電時の過電流や定格外の周波数の印加と同様に温度や圧力上昇を経て、破裂、液漏れ、爆発や発火に至る。

【0033】従って、蓄電器に異常が生じた場合、外部と蓄電器を遮断し、エネルギーの供給を絶てば、異常の進行を止めることができる様に思われる。

【0034】しかし、反応が十分に進行し熱暴走の状態になった後では、蓄電器を遮断しても、内部の反応は抑制できない。

【0035】加えて、外部と蓄電器が遮断された休止または保管状態に於ては、落下や振動などによる物理的破壊や外気の温度上昇、あるいは加熱などにより、温度、圧力上昇を経て、破裂、液漏れ、爆発や発火に至る場合もある。

【0036】従って、蓄電器に異常が生じた場合、外部と蓄電器を遮断し、エネルギーの供給を絶っても、根本的な対策とならないことに気付く。

【0037】また、過電圧や過電流、定格外の周波数の印加を経たものが、圧力上昇やLi金属の析出を伴わずに破裂、液漏れ、爆発や発火に至るレベルに達しない場合でも、寿命や容量の低下など、性能の劣化や電池故障に至ることが多い。

(5)

特開平11-191436

7

8

【0038】例えば、過電圧や過電流によるLi金属の析出は、いわゆる死んだりチウムの析出となり、放電効率や最大放電電流、容量、寿命の低下を招く。また、マイクロショートが増加などにより自己放電が増加することもある。加えて、過電圧が長期に渡り印加された過充電状態では、電極活物質の劣化、特に正極活物質の劣化を招き蓄電器の性能および諸特性が低下する。

【0039】従って、異常が生じた場合でも正常な状態に速やかに保護すべく、初期段階での異常検出、すなわち、電圧や電流、周波数、温度、外力による異常検出が必要であることが解った。

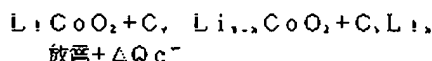
【0040】特に、内圧上昇は蓄電器異常が進行した末期段階であり、最小でも破裂や液漏れを伴い、その後の蓄電器は使用できない。このため、内圧上昇を未然に検出するパラメータとして、温度の検出が有効であることが解った。

【0041】さらに、電極間を単に短絡してエネルギーを放出することは、過電流に相当するため、かえって危険である。従って、過電流にならない範囲での短絡・放電制御が必要であり、それは温度による負帰還が有効であることが解った。

10

\*

- 充電-ΔQc



(1)

従って、放電時は放電した電荷量または電流時間積に比例した熱量Qcを発熱する。また、蓄電器を構成する電解液の移動度、電極界面、電極及び集電体の抵抗に起因する内部抵抗と放電電流による損失としての発熱Qwが※

$$Qs = V^2 / Rs$$

なる熱量Qsを発熱する。

【0049】短絡部の接触が完全ではなく、短絡部の抵抗は比較的大きいため、蓄電器に蓄えられた電荷は瞬時には放出できず、図4に示した様に安定な高電圧が長時★

$$W0 = Qc + Qw + Qs$$

とすると、W0も点線で示す様に時間に比例して増加する。

☆

$$Qs > Qc > Qw$$

である。

【0051】しかし、発熱量が蓄電器ケース表面などの放熱量を越えた状態で時間が経過し、蓄電器の定常状態が維持できない臨界発熱量を越えると、エネルギーの安定点を求めて破裂、発火、爆発などに至る。

【0052】特に、蓄電器に電圧が残っているため、これが火種となる可能性がある。また高電圧や圧力上昇により反応が活性化され、発火、爆発に至る臨界発熱量も◆

$$QL, Qc > Qw > Qs$$

となる。そして、この場合の総発熱量、

$$W = Qc + Qw + Qs + QL$$

に対し、蓄電器内部での発熱量の和WLは、

$$WL = W0 - Qc$$

(7)

\*【0042】次に、蓄電器が外部の衝撃を受けて物理的破壊を起こした異常状態を例に、電極間を短絡した場合と、開放した場合の反応を説明する。

【0043】図3は蓄電器が外部の衝撃により、内部短絡を起こした状態を示す図である。電極B111がセパレータ112を破り、電極A110に接触し、蓄電器101内部で短絡している。

【0044】図4は一般的な蓄電器の定電流放電特性を示す図である。ある時間までは比較的安定な電圧を維持し、その後電圧が急激に低下する。

【0045】図5は蓄電器が外部の衝撃により、内部短絡を起こした時の蓄電器の発熱量と時間の関係を示す図である。点線は、内部短絡が起きた後、出力を開放した場合、実線は内部短絡が起きた後、出力を短絡した場合である。

【0046】一般的に蓄電器の化学的な反応自体は、充電は吸熱反応、放電は発熱反応である。例えば、正極がコバルト系、負極が炭素系のリチウム二次電池を例にとると、次式の様になる。

【0047】

※加わる。

【0048】先ず、図3の様に内部短絡が生じた状態に於て、出力を開放した場合は、上記Qc、Qwに加え、内部短絡部の抵抗Rsと蓄電器の電圧Vにより、

(2)

30★間に及ぶ。このため、異常からしばらくの間は、Qc、Qw、Qsは何れも時間に比例して増加する。また、これらの和である総発熱量W、すなわち、蓄電器内部での発熱量をW0。

(3)

☆【0050】また、各発熱量の関係は短絡部の抵抗や内部抵抗などの大きさに依存するが、概ね

(4)

◆小さくなり、発火、爆発などの危険度の高い反応を起こしやすくなる。

40【0053】これに対し、出力を短絡した場合は、放出する電荷量が大きいため、異常短絡部の損失より反応熱Qcの方が大きくなる。また、放電電流によるQwも増加する。このため、各発熱量の関係は、出力の短絡部の発熱量をQLとして、

(5)

(6)

となり、実線で示す様に初期段階から比較的大きな割合で、時間に比例して増加する。しかし、(7)式から明らかのように、 $W \ll W_0$ となる。

【0054】また、発熱を続ける時間もQcでの消費分だけ短縮される。加えて、容量の減少に伴い電流と電圧が低下し、発熱量が急速に減少するため、さらに発熱が持続する時間が短縮される。これは破壊などを起こす前に状態が速やかに安定化することと、危険な状態である時間が短くなることを示す。

【0055】加えて、蓄電器に蓄えられているエネルギーや電圧が小さくなると、破壊や爆発を起こす要因が減少し、更に活性度が低下するため、その臨界発熱量も上昇し、より安全になる。

【0056】同様に、内部短絡異常以外の異常の場合も、出力を短絡し、容量を放出することで、危険な状態である時間が短縮されると同時に、活性度が低下し臨界発熱量が上昇することから、速やかに安全な状態に安定化することが解る。

【0057】しかし、容量が大きい蓄電器に於ては、出力を短絡しても容量を放出するのに時間を要し、発熱量が減少する前に、臨界発熱量や臨界時間を越えることもある。また、短時間で容量を放出するために短絡抵抗を小さくし、出力電流を増加させると、Qcが蓄電器の放熱量を上回り、臨界発熱量を越える。また、短絡手段の定格電流を大きく設計する必要がある。短絡手段が大型化してしまう。

【0058】このため、容量の大きな蓄電器に於てはQc、Qw、Qsと蓄電器の許容熱量及び放熱量を考慮して、臨界発熱量を越えない放電電流となるように出力短絡抵抗の値を選択する必要がある。あるいは、短絡手段が大型化しないよう、または、短絡電流により短絡手段が溶断しないように短絡電流を制御する必要がある。図6は、本発明の第2の実施例を示す図である。図に於て、601は短絡条件制御器、602は基準値発生器、603は電流異常判定器、604は電圧異常判定器、605は温度異常判定器、606は圧力異常判定器、607は短絡手段制御器である。

【0059】短絡条件制御器601は短絡手段102と異常検出手段103の間に接続される。そして、異常検出手段103の検出値を判定し、それに応じて短絡手段102を流れる電流(短絡電流)または、短絡手段102の電圧(短絡電圧)、または短絡手段102の抵抗(短絡抵抗)を制御する。

【0060】これにより、短絡され、放電する際の蓄電器内部の温度上昇と、短絡手段102の電流を制御し、蓄電器と短絡手段の保護及び安全性の確保を達成することが可能となる。特に、容量の大きな蓄電器や、充電量を常に変えて用いる蓄電器に有効である。

【0061】図では異常検出手段103はシャント抵抗で構成された電流検出器106、分圧抵抗で構成された

電圧検出器107、サーミスタで構成された温度検出器108及び、圧電素子で構成された圧力検出器109からなり、電流、電圧、温度、圧力の各異常を検出できる。

【0062】また、短絡手段102はMOSトランジスタで構成され、ゲート電圧を変えることにより、MOSトランジスタを流れる電流、オン抵抗と電流の積で決まる両端の電圧、及びオン抵抗を変えることができる。

【0063】そして、短絡条件制御器601は、基準値発生器602、電流異常判定器603、電圧異常判定器604、温度異常判定器605、圧力異常判定器606、短絡手段制御器607で構成されている。

【0064】いま、基準値発生器602を基準電源、電流異常判定器603、電圧異常判定器604、温度異常判定器605、圧力異常判定器606をオペアンプ、短絡手段制御器607をマルチプライヤーで構成すると、各異常検出器の出力と基準電源の差に応じてマルチプライヤーの出力が変化し、短絡手段102であるMOSトランジスタのゲート電圧を変化させることができる。

【0065】また、各オペアンプのゲインを個別に設定する。あるいは、各オペアンプに入力される基準値発生器出力を個別に設けることにより、異常の種類(電流、電圧、温度、圧力など)の重み付け、または優先順位を変えることが可能で、複雑な異常や蓄電器反応に対応することが可能となる。

【0066】あるいは、基準値発生器602を基準電源、電流異常判定器603、電圧異常判定器604、温度異常判定器605、圧力異常判定器606をコンパレータ、短絡手段制御器607をOR回路で構成することも可能である。

【0067】この場合、各異常検出器のいずれかの出力が基準電源の設定値を越えるとOR回路出力はONし、短絡手段102を駆動する。そして、各異常検出器の全ての出力が基準電源の設定値以下となると、OR回路の出力はOFFし、短絡手段102をOFFする。

【0068】これらの様に、短絡条件制御器601は各異常判定器と基準値発生器602を有し、基準値以上では短絡手段102をONし、基準値以下では短絡手段102をOFFする。従って、一度、異常が生じても保護動作が機能するが、異常状態が回避されれば、保護動作はリセットされ、通常動作に復帰できる。

【0069】これにより、短絡手段102により蓄電器101の容量の一部を放出し、残りを蓄積したままにすることが可能であり、蓄電器101を保護し、安全性を確保した上で容量の無駄使いを無くすることができる。

【0070】ここで、同様に、短絡手段102により蓄電器101の容量の一部を放出し、残りを蓄積したままにする方法として、短絡手段102にオフセット電圧を設ける、または、短絡手段制御器607により短絡手段102の電圧を固定することも可能である。

【0071】そして、複数の短絡条件制御器を設けるこ

11

とにより、ある異常レベル以下では復帰可能な保護動作をし、ある異常レベル以上では復帰不可能な保護を働かせる複数段階の保護動作を実現することも可能である。

【0072】また、短絡手段102、異常検出器、および短絡手段制御器607のうち2つ以上をICで実現すると、小型化、簡素化、低コスト化が図られる。

【0073】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101を保護することが可能である。また、蓄電器101の使い勝手も向上する。

【0074】加えて、複雑な異常状態に対し、保護や安全性の確保が可能で、容量の無駄使いも無くすることができ、

【0075】図7は、本発明の第3の実施例を示す図である。図に於て、701はOR回路、702は差動増幅器である。

【0076】基準値発生器602は基準電源、電流異常判定器603、電圧異常判定器604、温度異常判定器605、圧力異常判定器606はコンパレータで構成されている。

【0077】また、短絡手段制御器607はOR回路701と差動増幅器702で構成されている。そして、OR回路701は各異常検出器の出力を入力とし、これらのORをとる。また、差動増幅器702は、正入力にOR回路701の出力を、負入力に温度検出器108の出力をとり、その出力は短絡手段102であるMOSトランジスタのゲートに入力される。

【0078】本構成によれば、電流異常判定器603、電圧異常判定器604、温度異常判定器605のうち少なくとも一つが異常判定を出力すると、MOSトランジスタをONし、蓄電器101の出力を短絡する。但し、蓄電器101の温度が上昇し、温度検出器108の出力が高くなると、差動増幅器702の入力電圧は小さくなる。同時に、差動増幅器702の出力、すなわちゲート電圧が小さくなり、短絡手段であるMOSトランジスタの電流は減少する。

【0079】特に、MOSトランジスタをリニア領域で使用するとゲート電圧に比例して電流が変化する。従って、短絡電流は温度と反比例する。そして、短絡電流は温度に対し負帰還がかかるため、放電に伴う蓄電器の自己発熱を抑え、温度異常に対し、また、温度を介して過充電や過電流、定格外の周波数の印加に対しても、蓄電器を確実に保護することが可能となる。

【0080】また、図では温度検出器108が蓄電器101の内部に配設されているが、これを短絡手段102の近傍に配設すれば、短絡手段102の電流による温度上昇も検出し、短絡手段102の電流制御を行うことが可能となる。そして、蓄電器の保護に加え、短絡手段102自身の保護も実現することが可能となる。

【0081】図8は、本発明の第4の実施例における短

(7)

特開平11-191436

12

絡手段の抵抗値と温度の関係を示す図である。温度が第1の温度T1を越えると抵抗値は減少しはじめ、T2を越えたところで一定値をとる。そして、第2の温度T3を越えると再び抵抗値は増加しはじめ、T4で一定値となる。ここで、 $T1 < T2 < T3 < T4$ である。

【0082】これによると、温度異常となる温度T1で短絡手段102の抵抗値が急激に減少し、蓄電器101の容量を放電する。しかし、放電が進行し蓄電器101が自己発熱を起こした場合や、さらなる外部からの加熱により蓄電器の温度が上昇した場合などに、蓄電器が危険な状態となる温度T4では、抵抗は開放状態に等しい値までに増加し、放電を中止する。そして、蓄電器101の温度が再び低下すると放電を開始する。このため、温度異常に対し、また、温度を介して過充電や過電流、定格外の周波数の印加に対しても、蓄電器101を確実に保護することが可能となる。

【0083】そして、本短絡手段はT2からT3の温度範囲でもある抵抗値を有している。従って、短絡手段を流れる電流に対しても自己温度上昇を起こし、短絡手段の電流制御を行うことが可能となる。そして、蓄電器の保護に加え、短絡手段自身の保護も実現することが可能となる。

【0084】このような短絡手段の特性は、前述の短絡条件制御器601を用いて短絡手段を制御することで実現可能である。また、半導体のような負の温度係数を有する材料と、金属のような正の温度係数を有する材料を合成して製造することができる。または、NTCとPTCを直列接続して用いても容易に実現可能である。この場合、異常検出手段と短絡条件制御器、および短絡手段を一つのデバイスで実現でき、簡素化、低コスト化、および使い勝手を飛躍的に向上できる。

【0085】図9は、本発明の第5の実施例を示す図である。図に於て、901は開放手段である。

【0086】端子B105に直列に開放手段901が挿入され、開放手段901と電極の間に短絡手段102及び異常検出手段103が設けられている。

【0087】これにより、開放手段901が開放しても短絡手段102および異常検出手段103は動作可能である。

【0088】充放電器など外部回路と蓄電器101が接続された状態で、短絡手段102を短絡すると、短絡手段102に流れる電流が大きくなる可能性があり、短絡手段102の定格を大きく設定する必要がある。また、外部回路にとって、電池側が短絡した場合、一般には短絡保護回路を設ける場合が多いが、短絡保護回路が無い場合は故障する可能性がある。

【0089】これらの場合、開放手段901は、短絡手段102の定格の低減および、外部回路の短絡保護を容易に達成できる。

【0090】また、図6と同様に短絡条件制御器を短絡

(8)

特開平11-191436

13

手段102と異常検出手段103の間に接続すれば、複雑な異常や蓄電器反応に対応することが可能で、容量の無駄使いが無く蓄電器101の保護、安全性の確保を達成できる。

【0091】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101及び外部回路を保護することが可能である。

【0092】また、蓄電器101や、外部回路の複雑な異常状態に対し、保護や安全性の確保が可能で、容量の無駄使いも無くすることができる。

【0093】図10は、本発明の第6の実施例を示す図である。図に於て、1001は充放電装置、1002は電源系統切替器、1003は交流商用電源、1004は負荷装置、1005はインバータ・コンバータである。

【0094】充放電装置1001には短絡手段102、開放手段901、電圧検出器107、電流検出器106、及び短絡条件制御器607が設けられている。

【0095】そして、充放電装置1001の一端は電源系統切替器1002を介して交流商用電源1003と負荷装置1004に接続されている。そして、もう一端は蓄電器101に接続されている。

【0096】充放電装置1001は主に、インバータ・コンバータ1005、開放手段901、短絡手段102、電流検出器106、電圧検出器107、短絡条件検出器607で構成される。

【0097】先ず、蓄電器101を充電する場合、電源系統切替器1002は負荷装置1004を回路的に切放し、交流商用電源1003と充放電装置1001を接続する。

【0098】そして、インバータ・コンバータ1005によって、交流入力を直流に変換する。図では、インバータ・コンバータ1005は、4つのIGBTとフライホイールダイオード、リアクトル、平滑コンデンサで構成され、フライホイールダイオードの整流回路としての機能、またはPWMコンバータとしての電源高調波を抑制した整流機能により交流を直流に変換する。

【0099】この変換された直流を開放手段901及び短絡手段102、リアクトルにより蓄電器101の定格電圧に降圧し、蓄電器101を充電する。

【0100】降圧に際し、IGBTとフライホイールダイオードで構成された短絡手段102に於て、IGBTは常にOFFし、フライホイールダイオードはON、OFFを交互に行う。また、同様にIGBTとフライホイールダイオードで構成された開放手段901は、IGBTは交互にON、OFFを繰返し、フライホイールダイオードは常にOFFしている。すなわち、短絡手段102と開放手段901は蓄電器101の定格電圧に降圧する降圧チョッパ動作を兼用している。

【0101】更に、充電電流及び充電電圧が蓄電器10

14

1の定格に合致しているか否かを検出し、降圧チョッパ動作にフィードバックするために、電圧検出器107および、電流検出器106が兼用されている。

【0102】そして、電源系統切替器1002の切替え制御、インバータ・コンバータ1005のPWMコンバータ制御、短絡手段102及び開放手段901の降圧チョッパ制御は短絡手段制御器607が短絡及び開放条件の制御と兼用して行う。一方、放電する場合、電源系統切替器1002は交流商用電源1003を回路的に切放し、負荷装置1004と充放電装置1001を接続する。

【0103】そして、蓄電器101の出力を短絡手段102と開放手段901及びリアクトルにより、負荷装置1004が必要とする電圧に昇圧し、インバータ・コンバータ1005のインバータ動作により、負荷装置1004が必要とする交流電力に変換する。

【0104】ここで、昇圧に際し、開放手段901は、IGBTは常にOFFし、フライホイールダイオードはON、OFFを交互に行う。また、短絡手段102に於て、IGBTは交互にON、OFFを繰返し、フライホイールダイオードは常にOFFしている。すなわち、短絡手段102とOR回路701は負荷装置1004が必要とする電圧に昇圧する昇圧チョッパ動作を兼用している。

【0105】更に、放電電流及び放電電圧が蓄電器101の定格に合致しているか否かを検出し、昇圧チョッパ動作にフィードバックするために、電圧検出器107および、電流検出器106が兼用されている。

【0106】また、電源系統切替器1002の切替え制御、インバータ・コンバータ1005のPWMインバータ制御、短絡手段102及びOR回路701の昇圧チョッパ制御は短絡条件制御器607が短絡及び開放条件の制御と兼用して行う。

【0107】最後に、充放電装置1001が休止の場合、電源系統切替器1002は交流商用電源1003と負荷装置1004を接続し、充放電装置1001を切放し、負荷装置1004は交流商用電源1003から電力を得て運転される。

【0108】または、電源系統切替器1002は交流商用電源1003、負荷装置1004および充放電装置1001を切放し、全てが休止状態となる。

【0109】そして、これらの制御は短絡手段制御器607が兼用することが可能である。これらの各動作に於て、蓄電器101本体または、蓄電器101の入出力が異常を起こした場合、先ず、開放手段901が開放し、蓄電器101を電氣的に切り放し、蓄電器101や外部回路を保護する。

【0110】この時、インバータ・コンバータ1005は、無駄を考慮すればOFFすることが好ましい。しかし、負荷装置1004を急に停止できない理由がある場



(9)

特開平11-191436

15

合は、平滑コンデンサに蓄えられた電力にてインバータ・コンバータ1005を運転することが可能である。また、平滑コンデンサに蓄えられた電力にて運転されている間に、余裕を持って、交流商用電源1003と負荷装置1004を接続し、充放電装置1001を切り放し、交流商用電源1003で負荷装置1004を運転することができる。

【0111】これにより、システム全体の信頼性を向上させることが可能となる。

【0112】更に、蓄電器101が内部で異常を起こしている場合は、短絡手段102が蓄電器101の出力を短絡し、蓄電器101のエネルギーを蓄電器101外部へ放出し、破裂や爆発など危険度の高い反応に至ることなく蓄電器の保護または安全性を達成することが可能となる。

【0113】そして、全体の制御と短絡条件の制御を兼用している短絡条件制御器607により、異常の種類（電流、電圧、温度、周波数、圧力など）または、重み付けや優先順位に応じて、短絡手段102により蓄電器101の容量の一部を放出し、残りを蓄積したままにすることが可能である。これにより、蓄電器101を保護し、安全性を確保した上で容量の無駄使いを無くすることができる。

【0114】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101および外部回路を保護することが可能で、同時にシステム全体の信頼性を向上させることができる。

【0115】また、蓄電器101や、外部回路の複雑な異常状態に対し、保護や安全性の確保が可能で、容量の無駄使いも無くすることができる。

【0116】そして、短絡手段102、異常検出手段103、短絡手段制御器607、及びOR回路701が充放電装置の構成部として共用され、部品点数や回路規模が削減され、小型化や低コスト化が可能となる。

【0117】図11は、本発明の第7の実施例を示す図である。図に於て、1101はツェナーダイオードである。図では端子A104を正極、端子B105を負極とし、ツェナーダイオード1101のカソードが端子A104に、アノードが端子B105に接続されている。

【0118】ツェナーダイオード1101は正負のある電圧範囲内ではダイオードとして機能し、その電圧範囲外では両端を短絡する。このダイオード機能または短絡となる電圧値を降伏電圧と呼ぶ。

【0119】従って、ツェナーダイオード1101の降伏電圧を蓄電器101の過電圧レベルに設定すれば、ツェナーダイオード1101は電圧検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用して行うことができる。

【0120】そして、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て過電圧異常の時、端子間を短絡し、蓄電器101への入力をバイパスし、かつ蓄電器101の

16

エネルギーを放出し、安全な電圧に固定する。

【0121】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101を本質的に保護し、安全性を確保することが可能である。また、電圧検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用し、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0122】図12は、本発明の第8の実施例を示す図である。図に於て、1201は圧電アクチュエータである。圧電アクチュエータ1201は端子A104及び端子B105に接続されている。

【0123】圧電アクチュエータ1201は圧電素子及びスイッチで構成されている。この圧電素子は電圧が印加されると、その電圧値に応じてある方向へ伸縮する。そして、この伸縮の動きにより、スイッチを開閉する。そこで、蓄電器101の過電圧レベルを越える電圧に於て、スイッチを閉じる様に圧電素子の移動量を設定する。

【0124】これにより圧電アクチュエータ1201は過電圧以上では端子間を短絡し、過電圧以下では端子間を短絡しない。また、電圧検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用して行うことができる。

【0125】ゆえに、圧電アクチュエータ1201は、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、過電圧異常の時、端子間を短絡し、蓄電器101への入力をバイパスし、かつ蓄電器101のエネルギーを放出し、安全な電圧に固定する。

【0126】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101を本質的に保護し、安全性を確保することが可能である。また、電圧検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用し、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0127】図13は、本発明の第9の実施例を示す図である。図に於て、1301は電流値を電圧値に変換する変換器である。

【0128】変換器1301及び開放手段901が端子B105に直列に挿入され、開放手段901と電極の間に短絡手段102が設けられている。そして、変換器1301の出力に応じて開放手段901が駆動される構成となっている。

【0129】ここで、変換器1301は端子A104側に直列に挿入しても良い。

【0130】変換器1301は抵抗と、そこに流れる電流により生じる電圧を増幅する増幅器とで構成されている。しかし、変換器1301はカレントトランスやホール素子の様に電流値を電圧値として出力できるものでも構成できる。また、変換器1301が開放手段901の必要とする駆動電圧を出力できない場合は、増幅器を設けることで容易に駆動できる。

(10)

特開平11-191436

17

18

【0131】また、短絡手段102及び、開放手段901は圧電アクチュエータで構成されている。更にこの内、短絡手段102は印加電圧による移動量の変化により、短絡時の抵抗を変えられる圧電アクチュエータである。

【0132】今、蓄電器101の入力電流または出力電流が異常レベルとなったとすると、変換器1301により電流値は電圧値に変換され、圧電アクチュエータのスイッチをOFFさせる電圧を印加する。これにより、蓄電器101は外部回路と電氣的に切り放され、保護される。

【0133】また、蓄電器101の電圧が過電圧レベルを越えた場合、圧電アクチュエータで構成される短絡手段102は端子間を短絡し、過電圧以下となると端子間を短絡しない。この様に、蓄電器101を保護し、安全性を確保する。また、短絡時の抵抗値は、圧電アクチュエータの移動量すなわち端子間の電圧値に応じて、予め設定された最適な値をとり、より最適かつ安全な保護を実現する。

【0134】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101を本質的に保護し、安全性を確保することが可能である。また、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0135】更に、電圧検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用し、更に、短絡時の抵抗値を可変し、最適かつ安全な保護を実現する。

【0136】図14は、本発明の第10の実施例を示す図である。図に於て、1401はNTCである。NTC1401は端子A104及び端子B105に接続されている。

【0137】NTC1401は温度が上昇すると抵抗値が低下する素子である。そこで、蓄電器101の許容温度レベルを越える温度に於て、抵抗値が小さくなり、端子間を短絡できる様に、またその時の抵抗値が最適となる様にNTC1401を選定する。これにより温度に対する保護を達成できる。また、温度検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用して行うことができる。

【0138】また、NTCは温度に感応する素子であるから、他のエネルギーを必要としない。従って、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て温度に対する保護を実現できる。

【0139】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101を温度に対し保護し、安全性を確保することが可能である。

【0140】また、温度検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用し、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0141】図15は、本発明の第11の実施例を示す図である。図に於て、1501はバイメタルである。バ

イメタル1501は端子A104及び端子B105に接続されている。

【0142】バイメタル1501は膨張係数の異なる幾つかの金属を張り合わせた複合金属であり、温度に応じて形状が変わる。そこで、蓄電器101の許容温度レベルを越える温度に於ては形状変化により端子間を短絡する様に、またその時の抵抗値が最適となる様にバイメタル1501を選定する。これにより温度に対する保護を達成できる。また、温度検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用して行うことができる。

【0143】ここで、図では、バイメタル1501が端子B105に設けられているが、端子A104側に設けても良いことは言うまでもない。

【0144】また、バイメタル1501は温度に感応する素子であるから、他のエネルギーを必要としない。従って、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て温度に対する保護を実現できる。

【0145】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101を温度に対し保護し、安全性を確保することが可能である。

【0146】また、温度検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用し、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0147】図16は、本発明の第12の実施例を示す図である。

【0148】開放手段901が端子B105に直列に挿入され、開放手段901と電極の間に短絡手段102が設けられている。そして、開放手段901及び短絡手段102がバイメタルで構成されている。また、これらは、蓄電器101の許容温度レベルを越える温度に於ては形状変化により端子間を開放及び短絡する様に、また短絡時の抵抗値が最適となる様にバイメタルが選定されている。これにより温度に対する蓄電器101及び外部回路の保護を達成できる。また、温度検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用して行うことができる。

【0149】更に、開放手段901のバイメタルに適当な抵抗を与え、これを電流が流れた際の損失と温度上昇、及びバイメタルの形状変化量を最適化することにより、過電流に対する保護も実現できる。

【0150】そして、バイメタルは温度に感応する素子であるから、他のエネルギーを必要としない。従って、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て温度、電流に対する保護を実現できる。

【0151】ここで、図では、開放手段901が端子B105に設けられているが、端子A104側に設けても良いことは言うまでもない。

【0152】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101及び外部回路を温度、電流に対し保護し、安全性を確

(11)

19

保することが可能である。また、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0153】更に、電圧検出と短絡機能及び短絡条件の設定を兼用し、更に、短絡時の抵抗値を可変し、最適かつ安全な保護を実現する。

【0154】図17は、本発明の第13の実施例を示す図である。図に於て、1701は圧力スイッチである。

【0155】圧力スイッチ1701は圧力に応じて変形する材料と、端子B105に直列に挿入された開放手段901及びOR回路701と電極の間に設けられた短絡手段102を構成する各スイッチで構成されている。

【0156】そして、電解液の分解などにより、蓄電器101内部の許容圧力レベルを超えると端子B105を開放し、端子間を短絡する。これにより圧力に対する蓄電器101及び外部回路の保護を達成できる。また、圧力検出と短絡、開放機能を兼用して行うことができる。

【0157】この短絡及び開放圧力は、圧力スイッチの材質及びスイッチの移動量を変えることで、任意の値に設定できる。

【0158】そして、圧力スイッチ1701は独立して動作することが可能であり、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て圧力に対する保護を実現できる。

【0159】ここで、図では、開放手段901が端子B105に設けられているが、端子A104側に設けても良いことは言うまでもない。

【0160】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101及び外部回路を圧力に対し保護し、安全性を確保することが可能である。また、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。図18は、本発明の第14の実施例を示す図である。図に於て、1801は短絡端子片A、1802は短絡端子片Bである。短絡端子片A1801は端子A104に、短絡端子片B1802は端子B105にそれぞれ設けられている。そして、短絡端子片A1801及び短絡端子片B1802は、それぞれがある空間を隔てて、互いに垂直または水平に挟み込んだ形状をしている。

【0161】このため、蓄電器101に強い外力が与えられた様な応力異常に対し、形状が変化し、端子間を短絡する。

【0162】この応力異常に対し短絡する応力のレベル設定は、短絡端子片の強度及び空間の大きさなどにより任意に設定できる。

【0163】そして、本構成は短絡する際に、エネルギーを必要としないため、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て応力に対する保護を実現できる。

【0164】以上の様に、本蓄電保護器では、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器101及び外部回路を応力に対し保護し、安全性を確保する

特開平11-191436

20

ことが可能である。また、部品点数、回路数の削減および低コスト化を実現できる。

【0165】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、充放電、休止の各動作を問わず、全ての動作に於て、蓄電器および外部回路を保護することが可能で、異常が生じた後の繰返し使用、かつ安全性の向上を達成できる。そして、本蓄電保護器を用いたシステム全体の信頼性を向上させることができる。

【0166】また、保護動作に際し、最低限の容量を放出することで、効率的な保護を実現でき、蓄電器や外部回路の複雑な異常状態にも対応することが可能である。

【0167】そして、電圧感応素子や温度感応素子などの利用や、充放電装置の構成部との共用化により、短絡手段、異常検出手段、短絡条件制御器、及び開放手段が共用され、部品点数や回路規模が削減され、小型化や低コスト化が可能となる。

【0168】加えて、安全性の向上や、保護関連の簡素化により使い勝手が飛躍的に向上する。

【0169】このため特に、リチウム2次電池や電気二重層キャパシタなど保護及び安全性の向上に必要な蓄電器、及び装置と切り放されて使用される蓄電器、そして、これらの蓄電器が用いられる機器全体の高信頼性が必要となる機器の蓄電保護器で有益である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す図である。

【図2】リチウム2次電池が異常に至るシーケンスを示す図である。

【図3】蓄電器が外部の衝撃により、内部短絡を起こした状態を示す図である。

【図4】一般的な蓄電器の定電流放電特性を示す図である。

【図5】蓄電器が外部の衝撃により、内部短絡を起こした時の蓄電器の発熱量と時間の関係を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施例を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施例を示す図である。

【図8】本発明の第4の実施例における短絡手段の抵抗値と温度の関係を示す図である。

【図9】本発明の第5の実施例を示す図である。

【図10】本発明の第6の実施例を示す図である。

【図11】本発明の第7の実施例を示す図である。

【図12】本発明の第8の実施例を示す図である。

【図13】本発明の第9の実施例を示す図である。

【図14】本発明の第10の実施例を示す図である。

【図15】本発明の第11の実施例を示す図である。

【図16】本発明の第12の実施例を示す図である。

【図17】本発明の第13の実施例を示す図である。

【図18】本発明の第14の実施例を示す図である。

【図19】従来の保護回路を示す図である。

【図20】従来のダイヤフラム弁の断面図である。

(12)

特開平11-191436

21

22

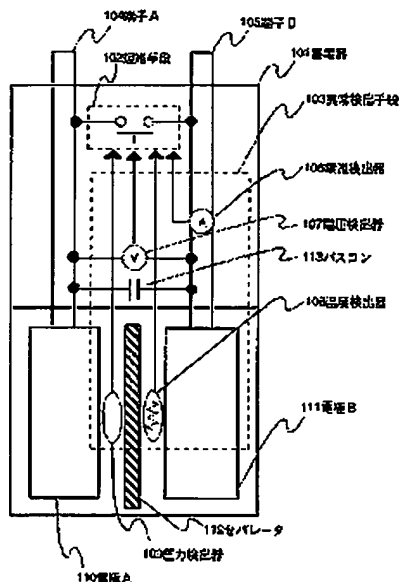
## 【符号の説明】

101…蓄電器、102…短絡手段、103…異常検出手段、104…端子A、105…端子B、106…電流検出器、107…電圧検出器、108…温度検出器、109…圧力検出器、110…電極A、111…電極B、112…セパレータ、601…短絡条件制御器、602…基準値発生器、603…電流異常判定器、604…電圧異常判定器、605…温度異常判定器、606…圧力異常判定器、607…短絡手段制御器、701…OR回路、702…差動増幅器、901…開放手段、1001…充電装置、1002…電源系統切替器、1003\*

\*…交流商用電源、1004…負荷装置、1005…インバータ・コンバータ、1101…ツェナーダイオード、1201…圧電アクチュエータ、1301…変換器、1401…NTC、1501…バイメタル、1701…圧力スイッチ、1801…短絡端子片A、1802…短絡端子片B、1901…蓄電器、1902…正極端子、1903…負極端子、1904…スイッチ、1905…サーミスタ、1906…充放電器、2001…充体、2002…金属フィルム、2003…電池ケース、2004…樹脂層、2005…正極導電片、2006…負極導電片、2007…絶縁層。

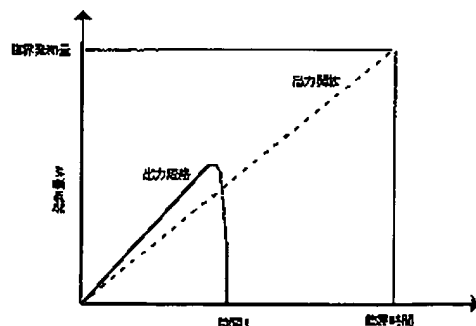
【図1】

図 1



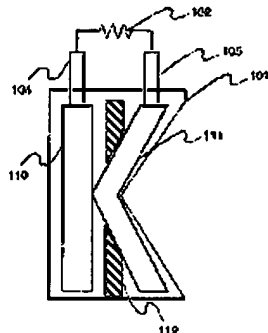
【図5】

図 5



【図3】

図 3



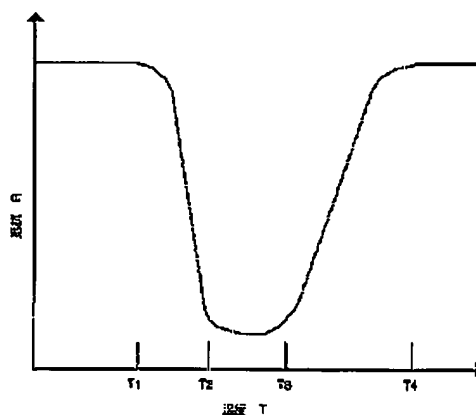
【図4】

図 4



【図8】

図 8

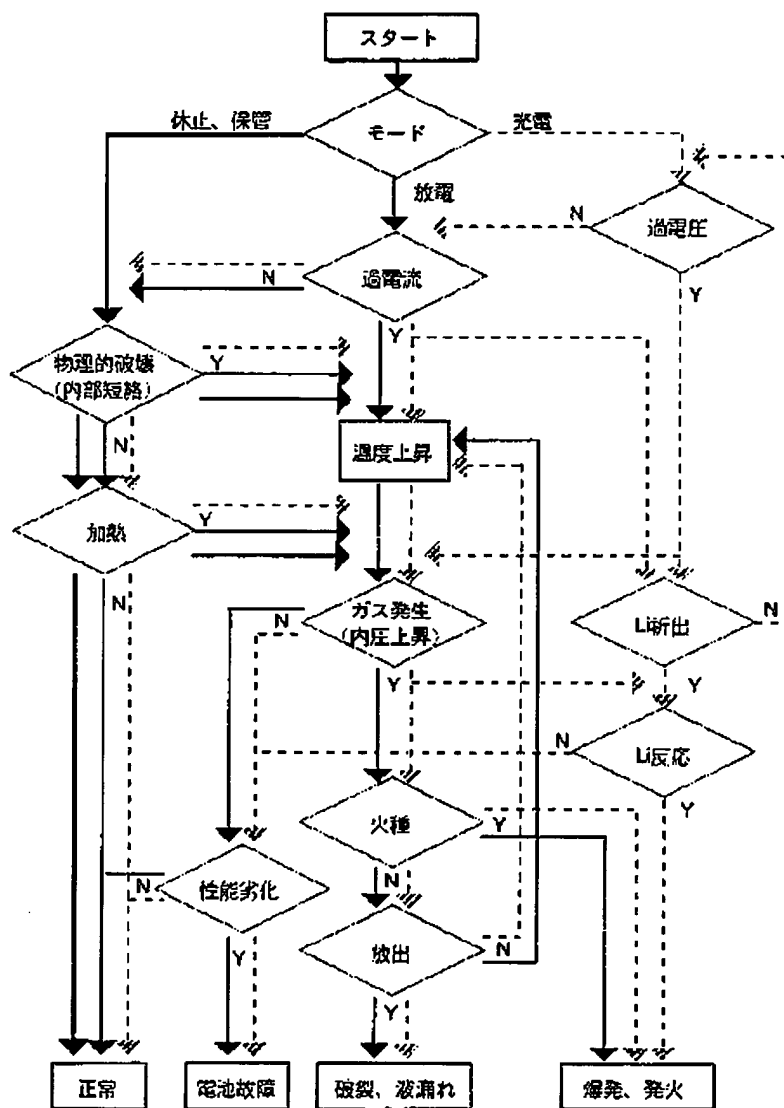


(13)

特開平11-191436

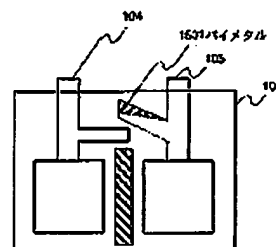
【図2】

図 2



【図15】

図 15

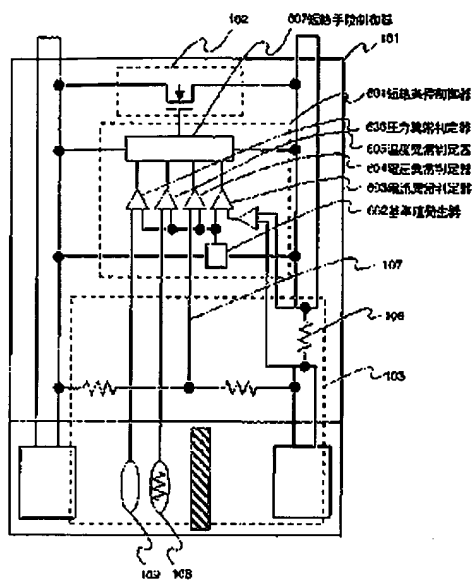


(14)

特開平11-191436

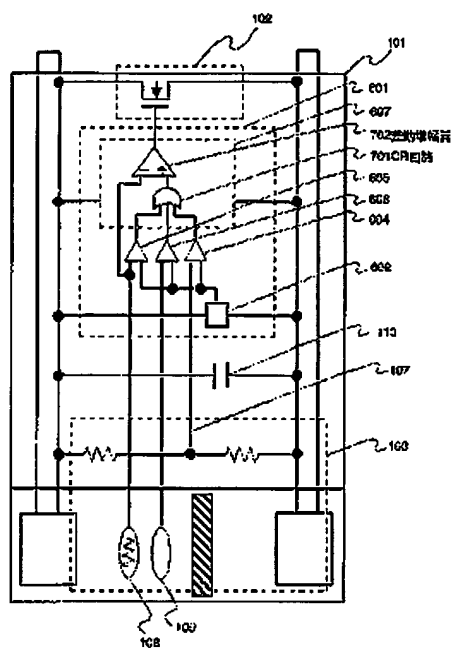
【図6】

図 6



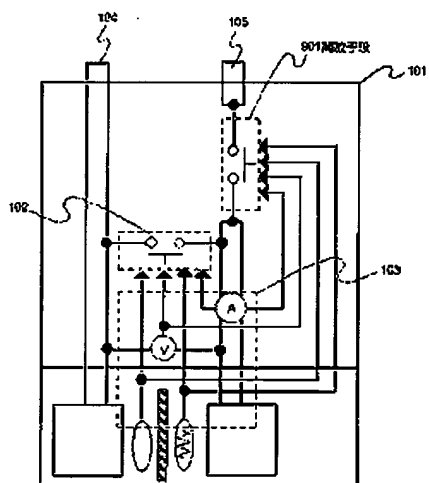
【図7】

図 7



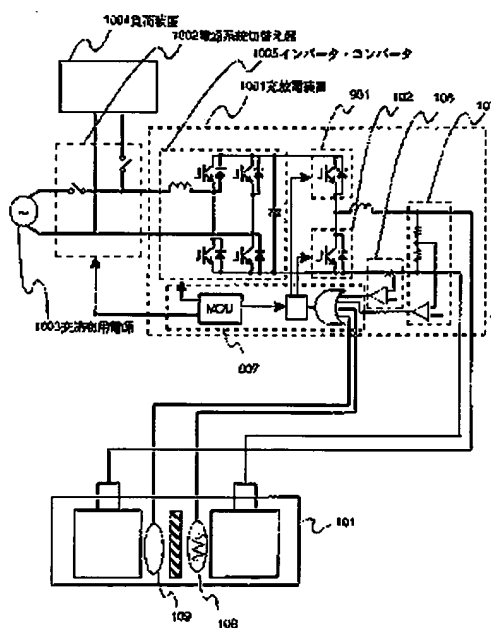
【図9】

図 9



【図10】

図 10

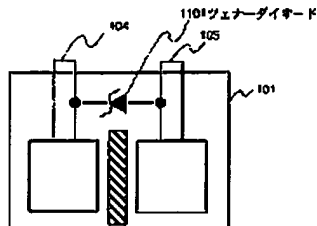


(15)

特開平11-191436

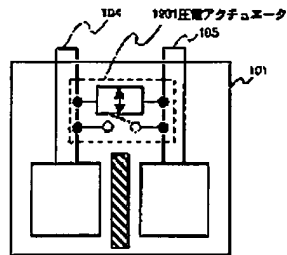
【図11】

図 11



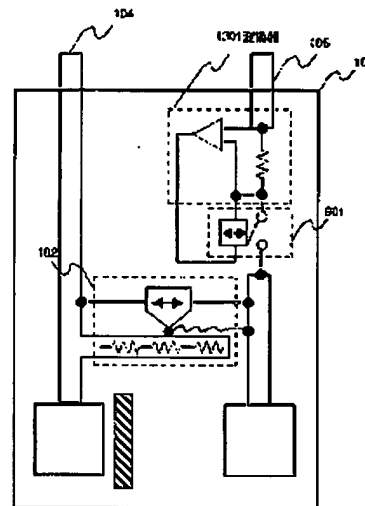
【図12】

図 12



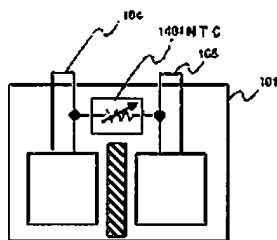
【図13】

図 13



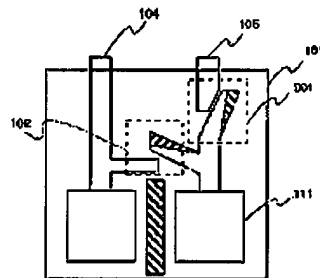
【図14】

図 14



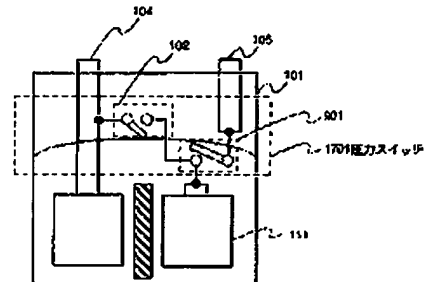
【図16】

図 16



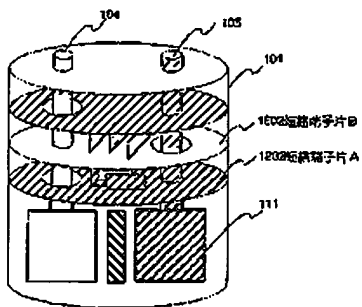
【図17】

図 17



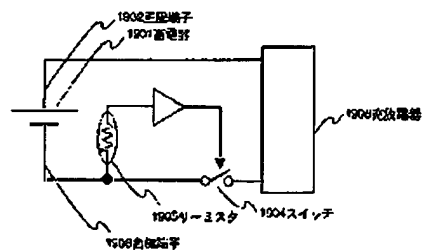
【図18】

図 18



【図19】

図 19

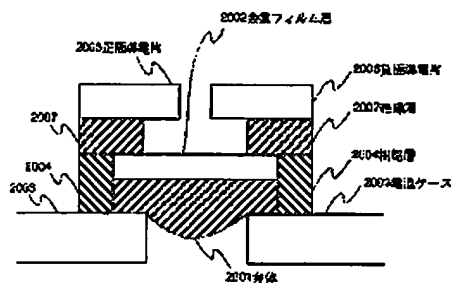


(16)

特開平11-191436

【図20】

図 20



フロントページの続き

(72)発明者 高沼 明宏  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地  
株式会社日立製作所冷熱事業部栃木本部内

(72)発明者 宮本 好美  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地  
株式会社日立製作所冷熱事業部栃木本部内